MANUAL DE INSTRUÇÕES DO ALICATE WATTÍMETRO MODELO AW-4600

Leia atentamente as instruções contidas neste manual antes de iniciar o uso do instrumento

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO **1**

2. REGRAS DE SEGURANÇA **1**

3. ESPECIFICAÇÕES **2**

3.1. Gerais **2**
3.2. Elétricas **3**

4. DESCRIÇÃO **5**

4.1 Descrição Geral **5**
4.2 Display **6**
4.3 Posições da Chave Seletora **7**
4.4 Botões **7**

5. PROCEDIMENTOS DE MEDIÇÃO **9**

5.1 Corrente. **9**
5.2 Tensão. **9**
5.3 Potência em Circuitos Monofásicos. **10**
5.4 Potência em Circuitos Trifásicos (4 Fios) **13**
5.5 Potência em Circuitos Trifásicos (3 Fios) **17**
5.6 Uso da Memória **18**
5.6.1 Salvando e Apagando Dados **18**
5.6.2 Lendo os Dados Salvos **19**
5.7 Interface RS-232C **19**
5.8 Registro de Máximo. **8**
5.9 Registro de Mínimo. **8**

6. TROCA DAS PILHAS **21**

7. GARANTIA **22**

As especificações contidas neste manual estão sujeitas à alteração sem prévio aviso, com o objetivo de aprimorar a qualidade do produto.

1. INTRODUÇÃO

O **AW-4600** é um wattímetro trifásico tipo alicate, desenvolvido com o que existe de mais moderno em tecnologia de semicondutores. Apresenta como características: alta confiabilidade, durabilidade e simplicidade de operação.

É de fundamental importância a completa leitura do manual e a obediência às instruções aqui contidas, para evitar possíveis danos ao wattímetro, ao equipamento sob teste ou choque elétrico no usuário.

Um alicate wattímetro é um equipamento delicado e requer um operador habilitado tecnicamente, caso contrário, poderá ser danificado.

Ao contrário de um eletrodoméstico comum, o alicate wattímetro poderá ser danificado caso o usuário cometa algum erro de operação.

Assim sendo, informamos que não será considerado como defeito em garantia, quando um aparelho, mesmo dentro do prazo de validade da garantia, tiver sido danificado por mau uso.

2. REGRAS DE SEGURANÇA

a. Assegure-se que as pilhas estejam corretamente colocadas e conectadas ao AW-4600.

b. Verifique se a chave seletora de função está posicionada adequadamente à medição que deseja efetuar.

c. Nunca ultrapasse os limites de tensão ou corrente de cada escala, pois poderá danificar seriamente o alicate wattímetro.

d. Quando não for usar o **AW-4600** por um período prolongado, remova as pilhas e guarde-as em separado do aparelho.

e. Antes de usar o alicate wattímetro, examine-o juntamente com as pontas de prova, para ver se apresentam alguma anormalidade ou dano. Em caso afirmativo, desligue o aparelho imediatamente e o encaminhe para uma assistência técnica autorizada pela ***ICEL***.

f. Sempre conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne **"COM"** do alicate wattímetro.

g. Não coloque o **AW-4600** próximo a fontes de calor, pois poderá deformar o seu gabinete.

h. Quando estiver trabalhando com eletricidade, nunca fique em contato direto com o solo ou estruturas que estejam aterradas, pois em caso de acidente poderá levar um choque elétrico. Utilize de preferência, calçados com sola de borracha.

i. Lembre-se de pensar e agir em segurança.

3. ESPECIFICAÇÕES

3.1. Gerais

a. Funções: Tensão alternada e corrente alternada (**"*True RMS*"**), freqüência, potência ativa, reativa e aparente, fator de potência, energia ativa (watt hora), medição trifásica (três fios e quatro fios), registro de máximo e mínimo, interface RS-232C.

b. Seleção de escalas: Automática (**Autorange**)**.**

c. Dimensão máxima do condutor: 50mm para cabos.

d. Alimentação: Quatro pilhas de 1,5 V tipo 'AA'.

e. Consumo: 250 mW.

f. Indicação de pilhas descarregadas: O display exibe o símbolo de uma bateria.

g. Visor: Display múltiplo de cristal líquido (**"LCD"**), 4 dígitos 9999, mais barra gráfica de 40 segmentos.

h. Indicação de sobrecarga: O display exibe as letras "***OL***".

i. O **AW-4600** obedece às normas IEC1010-1, IEC-1010-2-032 e categoria de sobre tensão CAT-III 600V.

j. Grau de Poluição: 2.

k. Temperatura de operação: De 0ºC a 40ºC.

l. Umidade de operação: Menor que 80% sem condensação.

m. Dimensões: 300x103x51mm.

n. Peso: 500g (incluindo as pilhas).

o. O **AW-4600** vem acompanhado de uma maleta para transporte, um manual de instruções, dois pares de pontas de prova com garras jacaré (preta, vermelha, verde e amarela), um par de pontas de prova comuns (uma preta e outra vermelha) e um cabo ótico para interface RS-232.

3.2. Elétricas

Obs: A exatidão está especificada por um período de um ano após a calibração, em porcentagem da leitura mais número de dígitos menos significativos com resposta entre 45Hz e 65Hz para Tensão e Corrente. Sendo válida na faixa de temperatura compreendida entre 18ºC à 28ºC e umidade relativa inferior a 80% sem condensação.

a. Corrente Alternada (*True RMS)*

Escala	Resolução	Exatidão	Sobrecarga
40A	0,1A	±(2,0% + 5dig.)	1.500A
100A			
400A			
1.000A			

b. Tensão Alternada (*True RMS)*

Escala	Resolução	Exatidão	Impedância	Sobrecarga
100V	0,1V	±(1,2% + 5dig.)	10 MΩ	750Vrms
300V				
600V				

c. Potência Ativa (W)

Escala	Resolução	Exatidão	Tensão Mín.	Corrente Mín.
4kW	0,01kW	±(3,0% + 5dig.)	20 Volts	5 Amp.
10kW				
40kW				
100kW				
600kW	0,1kW			

d. Potência Aparente (VA)

Escala	Resolução	Exatidão	Tensão Mín.	Corrente Mín.
4kVA	0,01kVA	±(3,0% + 5dig.)	20 Volts	5 Amp.
10kVA				
40kVA				
100kVA				
600kVA	0,1kVA			

e. Potência Reativa (kVAr) - $kVar^2 = (VA)^2 - W^2$

Escala	Resolução	Exatidão	Tensão Mín.	Corrente Mín.
4kVAr	0,01kVAr	±(4,0% + 5dig.)	20 Volts	5 Amp.
10kVAr				
40kVAr				
100kVAr				
600kVAr	0,1kVAr			

f. Fator de Potência (PF)

Escala	Resolução	Exatidão	Tensão Mín.	Corrente Mín.
0,3~1 Capacitivo	0,001	±(0,02+2)	20 Volts	5 Amp.
0,3~1 Indutivo				

g. Energia Ativa (Watt Hora) - (kWh)

Escala	Resolução	Exatidão	Tensão Mín.	Corrente Mín.
1~9.999 kWh	0,001 kWh	±(3,0%+2díg)	10 Volts	0,5 Amp.

h. Freqüência (Hz)

Escala	Resolução	Exatidão	Tensão Mínima
20Hz ~1kHz	0,1 Hz	±(0,5%)	20 Volts

4. DESCRIÇÃO

4.1 Descrição Geral

1. Garra
Ela é usada para captar o sinal de corrente. Para medir a corrente ou a potência, o condutor tem que ser envolvido pela garra.

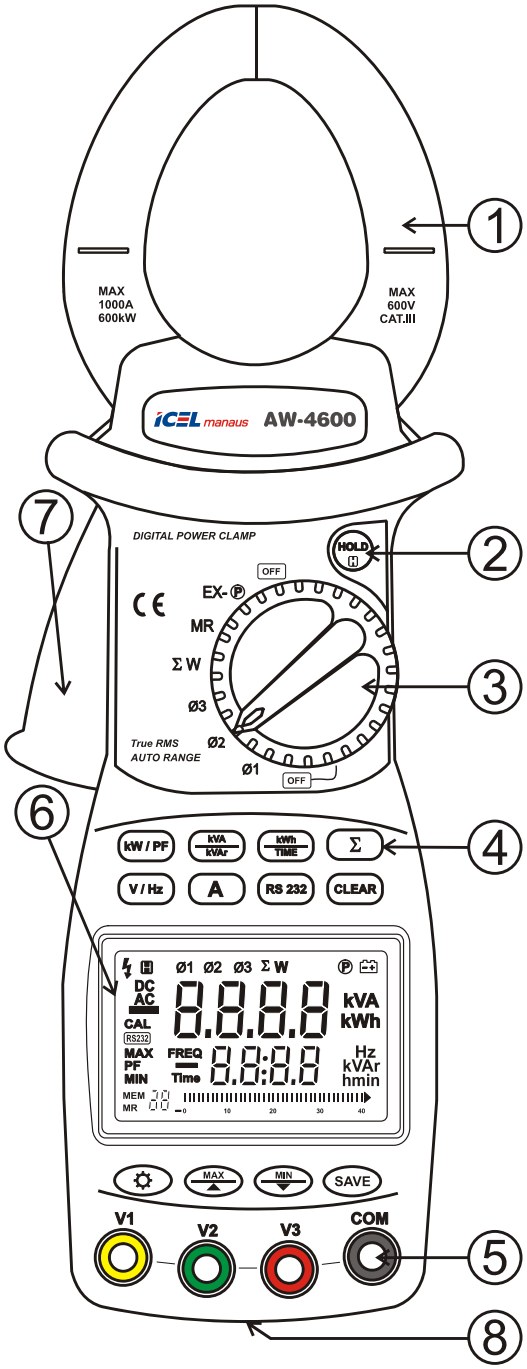
2. Botão HOLD
Uma vez que este botão seja pressionado, a leitura será mantida no Display. Pressione-o novamente para liberá-la.

3. Chave Seletora
Usada para selecionar a função desejada pelo usuário.

4. Botões de Função
Usados para selecionar as várias funções disponíveis no AW-4600.

5. Bornes de Entrada da Tensão

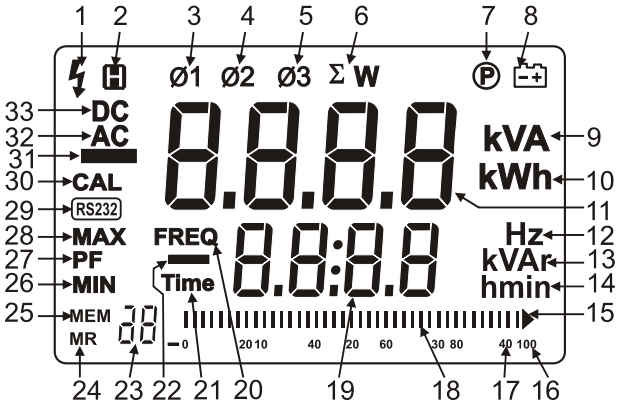
6. Visor
Display de Cristal Líqüido (LCD).



7. 'Gatilho'
Usado para abrir a Garra.

8. Entrada para o Cabo RS-232
Usado para conectar o AW-4600 a um computador.

4.2 Display



1. Símbolo de Tensão Perigosa.
2. 'Hold' (congelamento da leitura).
3. Medição da Primeira Fase.
4. Medição da Segunda Fase.
5. Medição da Terceira Fase.
6. Potência Trifásica Total.
7. Alimentação Externa.
8. Bateria Fraca.
9. Unidades do Display Principal para Tensão (V), Corrente (A) e Potência Aparente (kVA).
10. Unidades de Potência Ativa (kW) e Energia Ativa (kWh).
11. Display Principal (4 dígitos).
12. Unidade de Freqüência.
13. Unidades do Display auxiliar para Tensão (V), Corrente (A), Potência Aparente (kVA) e Potência Reativa (kVAr).
14. Unidades de Tempo: Horas (h) e Minutos (min).
15. Símbolo de Sobre-escala (over-load) da Barra Gráfica.
16. Fundo de escala da Barra Gráfica quando na graduação 100.
17. Fundo de escala da Barra Gráfica quando na graduação 40.
18. Barra Gráfica.
19. Display Auxiliar (4 dígitos).
20. Indicação da Freqüência.
21. Indicação de Tempo.
22. Sinal de Negativo do display auxiliar.
23. Número da Memória.
24. Indicação de Leitura da Memória.
25. Indicação de dados salvos na Memória.
26. Indicação de Valor Mínimo.
27. Indicação de Fator de Potência.
28. Indicação de Valor Máximo.
29. Indicação de que a Interface RS-232 está habilitada.
30. Símbolo de Calibração.

31. Sinal de Negativo do display principal.
32. Símbolo de Tensão ou Corrente Alternada.
33. Símbolo de Tensão ou Corrente Contínua.

4.3 Posições da Chave Seletora

Item	Descrição
OFF	Desliga o AW-4600.
EX-Ⓟ	Alimentação Externa (**veja página 12**).
MR	'RECALL' Leitura dos dados salvos na memória.
Σ W	'TOTAL POWER' Soma total da potência trifásica.
ø3	Posição da terceira medição (para medição no borne **V3**).
ø2	Posição da segunda medição (para medição no borne **V2**).
ø1	Posição da primeira medição (para medição no borne **V1**).

4.4 Botões

nº	Botão	Descrição
1	kW / PF	Medição de Potência Ativa e Fator de Potência.
2	kVA / kVAr	Medição de Potência Aparente e Potência Reativa.
3	kWh / TIME	Medição de 'Energia Ativa' (Watt/Hora) e Tempo.
4	Σ	Somar a Potência das medidas feitas.
5	V / Hz	Medição de Tensão e Freqüência.
6	A	Medição de Corrente.
7	RS 232	Transmissão de dados para computador via RS-232.
8	CLEAR	Apagar os dados da Memória.
9	☼	Iluminação do Display.
10	MAX ▲	Registro de Máximo / Leitura da posição anterior da Memória.
11	MIN ▼	Registro de Mínimo / Leitura da próxima posição da Memória.
12	SAVE	Salvar os dados na Memória.

1. (kW / PF) Ao pressionar este botão a **Potência Ativa** será exibida no display principal e o **Fator de Potência** no display auxiliar.

2. (kVA / kVAr) Pressione este botão e o visor exibirá a **Potência Aparente** no display principal e a **Potência Reativa** no display auxiliar.

3. (kWh / TIME) Ao pressionar este botão o AW-4600 entrará no modo de **'Energia Ativa / Tempo'**. A energia Ativa será exibida no display principal em **'Wh'** e o Tempo no display auxiliar em **'hh:mm'**.

4. (Σ) Pressione este botão para **somar** o valor após a leitura feita em cada fase e o AW-4600 fará os cálculos. Gire então a Chave Seletora para a posição **' Σ W '** para que o valor da potência total seja exibido no display.

5. (V / Hz) Ao pressionar este botão a leitura de **Tensão** será exibida no display principal e a leitura de **Freqüência** no display auxiliar.

6. (A) Pressione este botão para medições de **Corrente**.

7. (RS 232) Ao pressionar este botão o AW-4600 inicia a comunicação com um computador via RS-232C. Veja o item **5.7** na página **19**.

8. (CLEAR) Pressione este botão por 3 segundos e todos os dados serão apagados da memória.

9. (☼) Ao presisonar este botão a iluminação do display será acionada e apagará automaticamente após 5 segundos.

10. (MAX ▲) Pressione este botão durante uma medição de corrente para que o display auxiliar passe a registrar o valor máximo encontrado.

Ao posicionar a chave seletora na função ***MR*** para visualizar a memória, este botão serve para selecionar a ***posição anterior da memória***.

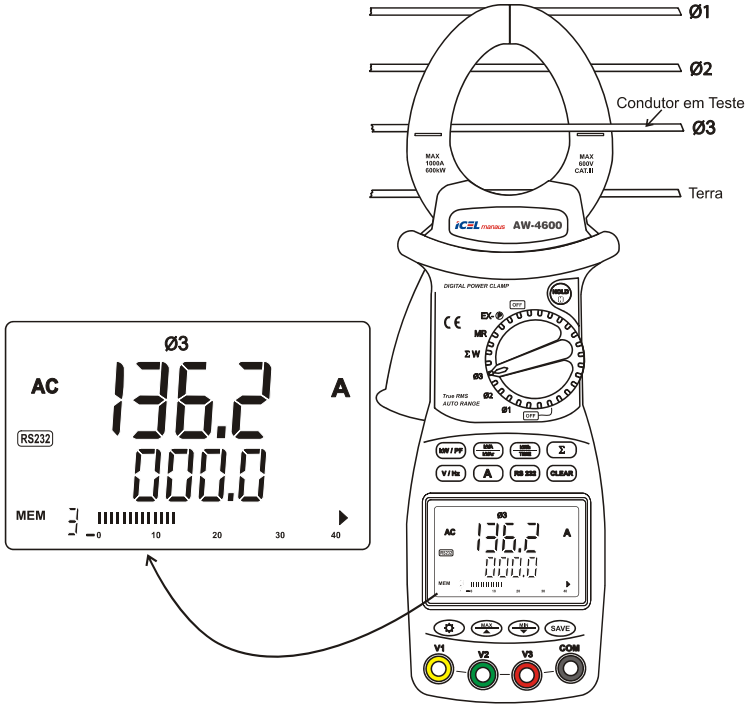
11. (MIN ▼) Pressione este botão durante uma medição de corrente para que o display auxiliar passe a registrar o valor mínimo encontrado.

Ao posicionar a chave seletora na função ***MR*** para visualizar a memória, este botão serve para selecionar a ***próxima posição da memória***.

12. (SAVE) Ao pressionar este botão a leitura atual será armazenada na memória. O AW-4600 pode armazenar até 28 grupos de dados.

5. PROCEDIMENTOS DE MEDIÇÃO

5.1 Corrente.



a. Gire a Chave Seletora para uma das posições **ø1**, **ø2** ou **ø3**.

b. Abra a Garra do alicate e introduza um único fio condutor no espaço livre. Nunca introduza mais do que um fio simultaneamente dentro do alicate, caso contrário será impossível fazer a medição.

c. Pressione o botão (A) e o display principal irá exibir o valor ***True Rms*** da corrente.

d. Assegure-se que o fio esteja no centro do espaço livre da Garra quando for efetuar a leitura, para com isto obter uma maior exatidão na mesma.

e. O AW-4600 seleciona automaticamente a melhor escala.

f. Leia o valor da corrente exibido no Display.

Obs.: Os transientes podem ser analizados através da Barra Gráfica.

5.2 Tensão.

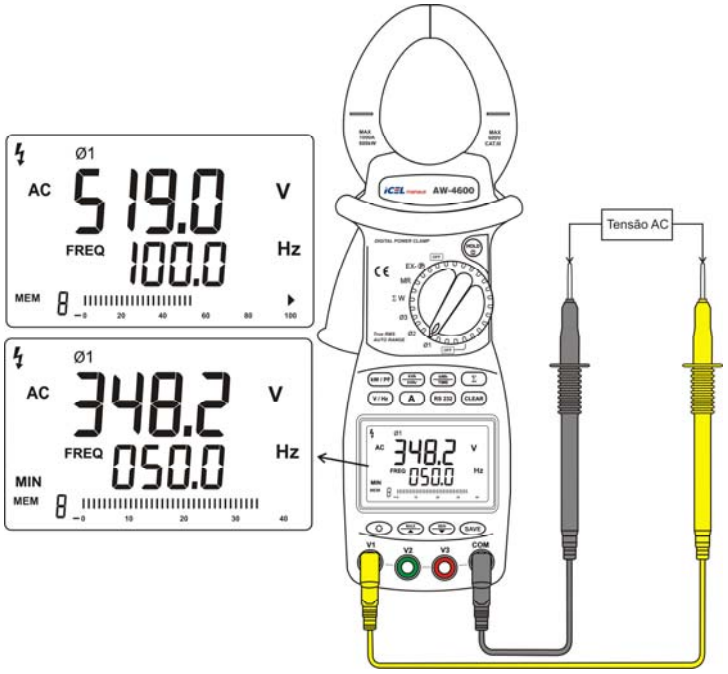
a. Gire a Chave Seletora para uma das posições **ø1**, **ø2** ou **ø3**.

b. Conecte a ponta de prova preta no borne de entrada marcado **'COM'** e o outro de acordo com o item **4.3** da página **7**.

c. Conecte as pontas de prova em paralelo com o circuito do qual deseja medir a tensão e pressione o botão (V / Hz).

d. O AW-4600 seleciona automaticamente a melhor escala.

e. Leia o valor da Tensão exibido no display principal e o valor da Freqüência no display auxiliar.



Obs.: As oscilações podem ser analizadas através da Barra Gráfica.

5.3 Potência em Circuitos Monofásicos.

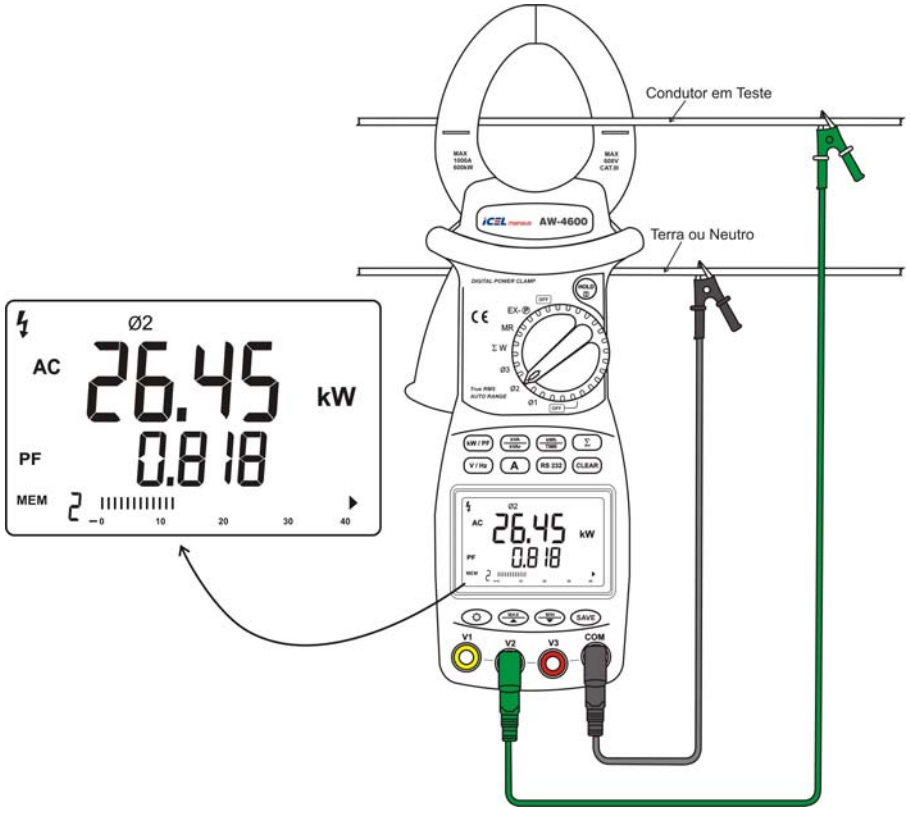


Figura 5.3.1

a. Gire a Chave Seletora para uma das posições **ø1**, **ø2** ou **ø3**.

b. Conecte a ponta de prova preta no borne de entrada marcado **'COM'** e o outro de acordo com o item **4.3** da página **7**.

c. Abra a Garra do alicate e introduza o fio fase no espaço livre. Nunca introduza mais do que um fio simultaneamente dentro do alicate, caso contrário será impossível fazer a medição.

d. Após fazer as conexões corretas você poderá analizar 5 parâmetros do circuito monofásico, são eles: Potência Ativa, Fator de Potência, Potência Aparente, Potência Reativa e Energia Ativa(Watt Hora).

Potência Ativa / Fator de Potência: Pressione o botão kW / PF e a Potência Ativa será mostrada no display principal e o Fator de Potência no display auxiliar como na ***figura 5.3.1*** da página anterior (se o Fator de Potência tiver sinal negativo significa que a carga é capacitiva).

Potência Aparente / Potência Reativa: Pressione o botão kVA kVAr e a Potência Aparente será mostrada no display principal e a Potência Reativa no display auxiliar como na ***figura 5.3.2*** abaixo.

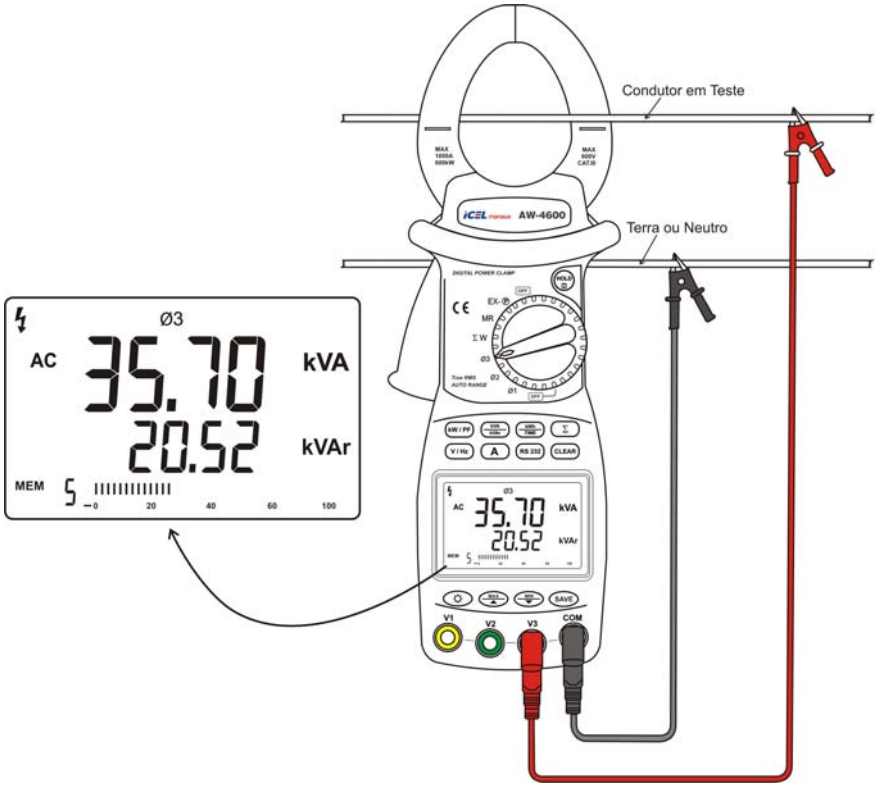


Figura 5.3.2

A Potência Reativa não é um parâmetro de medição direta e sim o resultado que o AW-4600 exibe de um cálculo utilizando a seguinte fórmula: **kVar² = kVA² - W²**

Energia Ativa (Watt Hora) / Tempo: Para estes parâmetros devem ser usados os bornes **' V1'** com a ponta **de prova amarela** e o borne **'COM'** com a **ponta de prova preta** e a chave seletora deve estar na posição **'ø1'** caso contrário a medição não será válida. Pressione o botão kWh TIME e a Energia Ativa será exibida no display principal e o Tempo no display auxiliar conforme a ***figura 5.3.3*** a seguir:

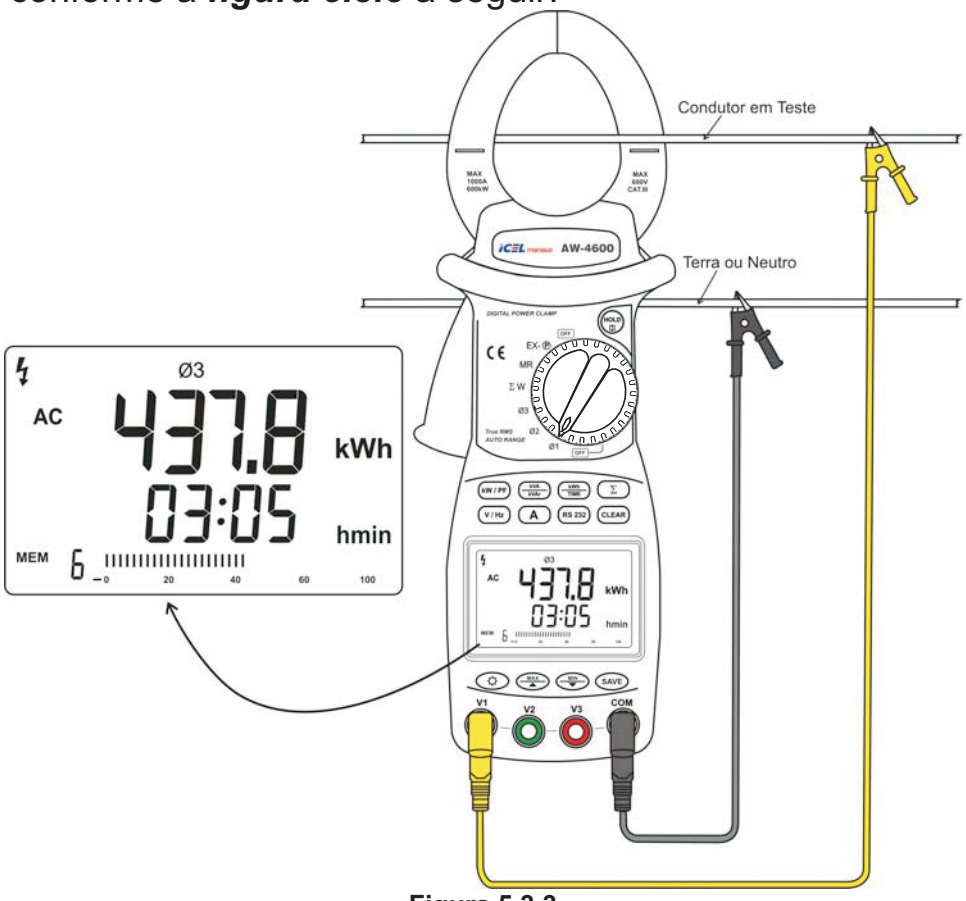


Figura 5.3.3

Obs.: O AW-4600 só é capaz de medir a ***Energia Ativa*** em circuitos ***monofásicos***.

Obs.2: Se houver necessidade de medir a Energia Ativa por períodos prolongados gire a Chave Seletora para a posição **'EX-Ⓟ'** e o AW-4600 passará a utilizar a própria tensão da rede elétrica como alimentação.

Atenção: Ao usar esta função ('EX-Ⓟ'), a tensão na entrada V1 deve ser menor que 250 Volts.

5.4 Potência em Circuitos Trifásicos (4 Fios).

Os parâmetros da Potência Trifásica são: Potência Ativa total, Fator de Potência total, Potência Aparente total e Potência Reativa total. *O AW-4600 não mede Energia Ativa (Watt Hora) em circuitos trifásicos*.

A medição Trifásica do AW-4600 consiste primeiro em medir os parâmetros de cada fase e então efetuar os cálculos internamente. Em uma carga balanceada, logicamente a exatidão será maior que em uma carga oscilante.

a. Conecte as pontas de prova no AW-4600 de acordo com a tabela do item **4.3** da página **7**.

b. Conecte a garra jacaré preta no fio terra e as outras nas fases do circuito a ser medido, conforme a ***figura 5.4.1*** abaixo e então gire a chave seletora para a posição **'ø1'**.

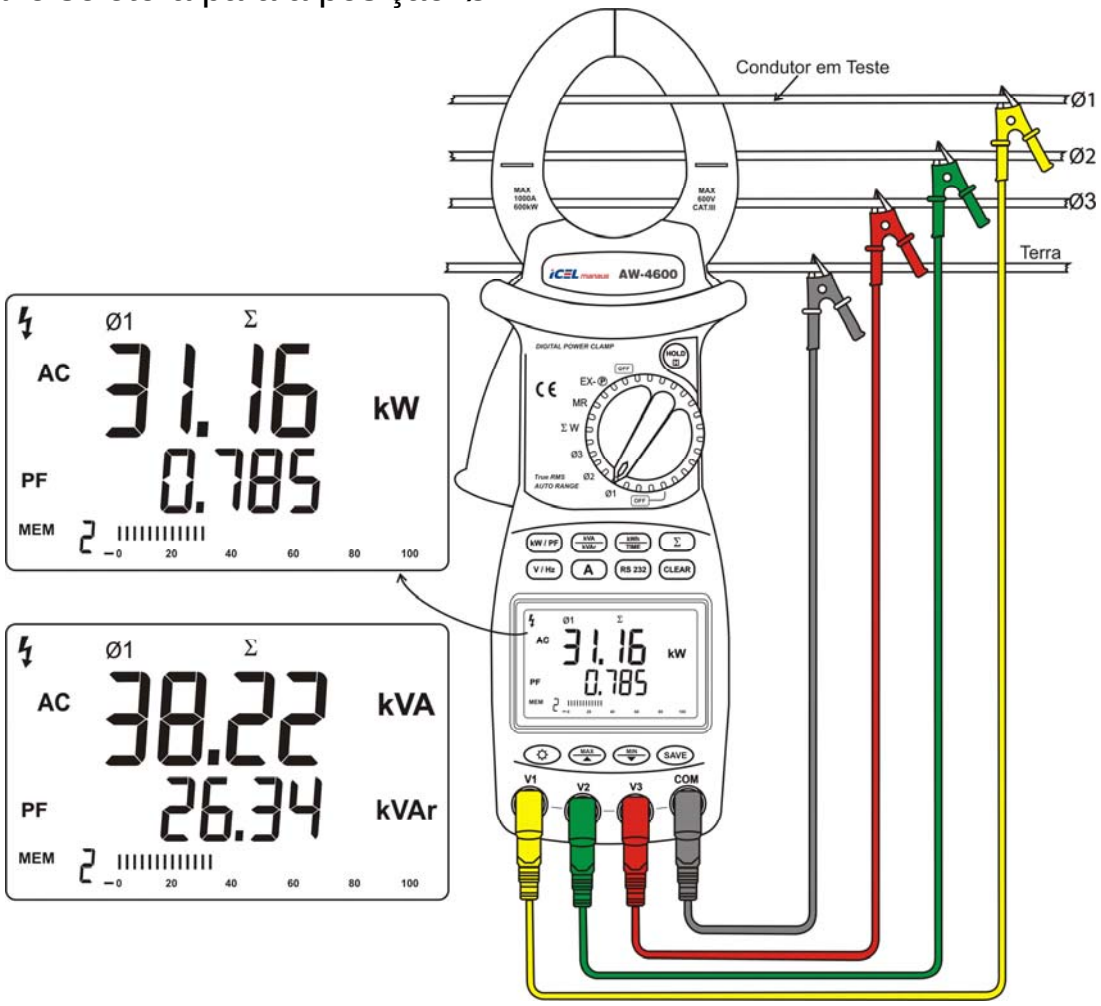


Figura 5.4.1

c. Envolva com a garra o fio referente à fase **1** (**V1 - ponta de prova amarela**).

d. Pressione o botão (kW / PF) para que a Potência Ativa e o Fator de Potência sejam exibidos no display e então pressione o botão (Σ) para somar estes parâmetros referentes à fase **1**.

e. Pressione o botão (kVA / kVAr) para que a Potência Aparente e a Potência Reativa sejam exibidas no display e então pressione o botão (Σ) para somar estes parâmetros referentes à fase **1**.

f. A medição da fase **1** estará completa.

g. Gire a Chave Seletora para a posição **'ø2'** e envolva com a garra o fio referente à fase **2** (**V2 - ponta de prova verde**) , conforme a ***figura 5.4.2*** abaixo.

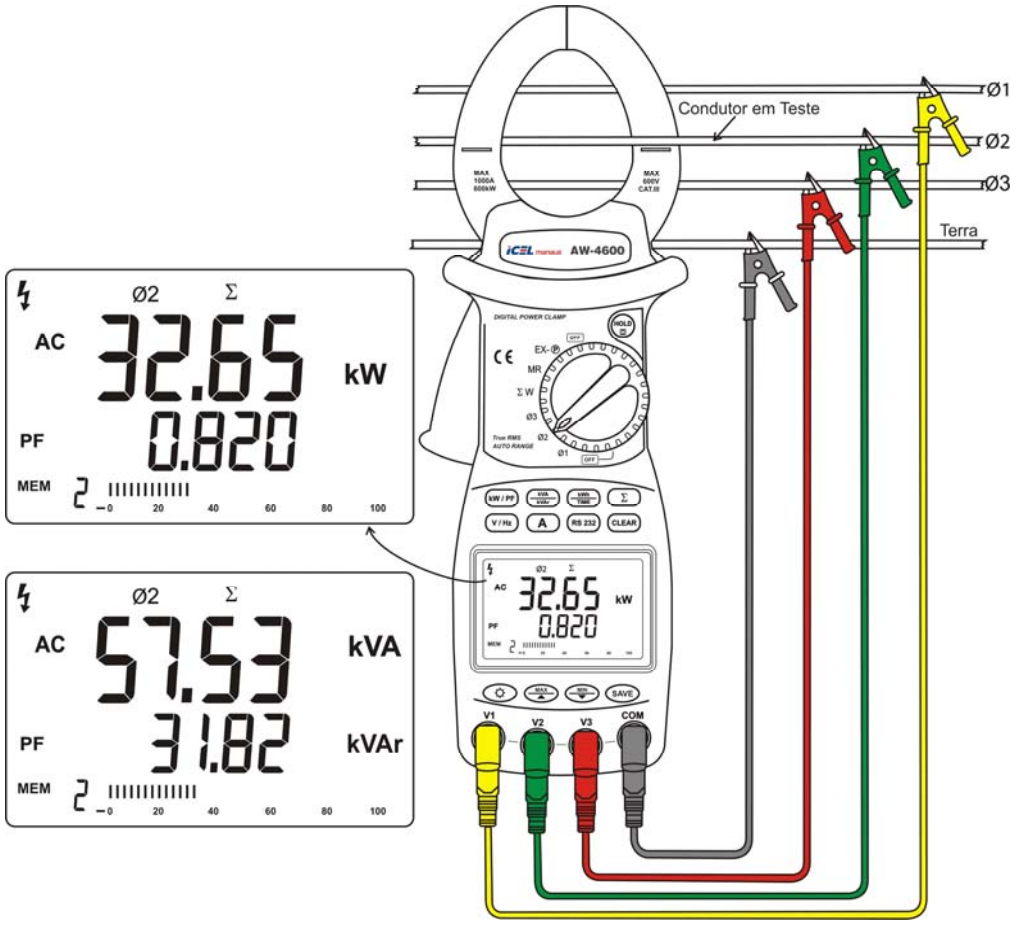


Figura 5.4.2

h. Pressione o botão (kW / PF) para que a Potência Ativa e o Fator de Potência sejam exibidos no display e então pressione o botão (Σ) para somar estes parâmetros referentes à fase **2**.

i. Pressione o botão (kVA / kVAr) para que a Potência Aparente e a Potência Reativa sejam exibidas no display e então pressione o botão (Σ) para somar estes parâmetros referentes à fase **2**.

j. A medição da fase **2** estará completa.

k. Gire a Chave Seletora para a posição **'ø3'** e envolva com a garra o fio referente à fase **3** (**V3 - ponta de prova vermelha**) , conforme a ***figura 5.4.3*** abaixo.

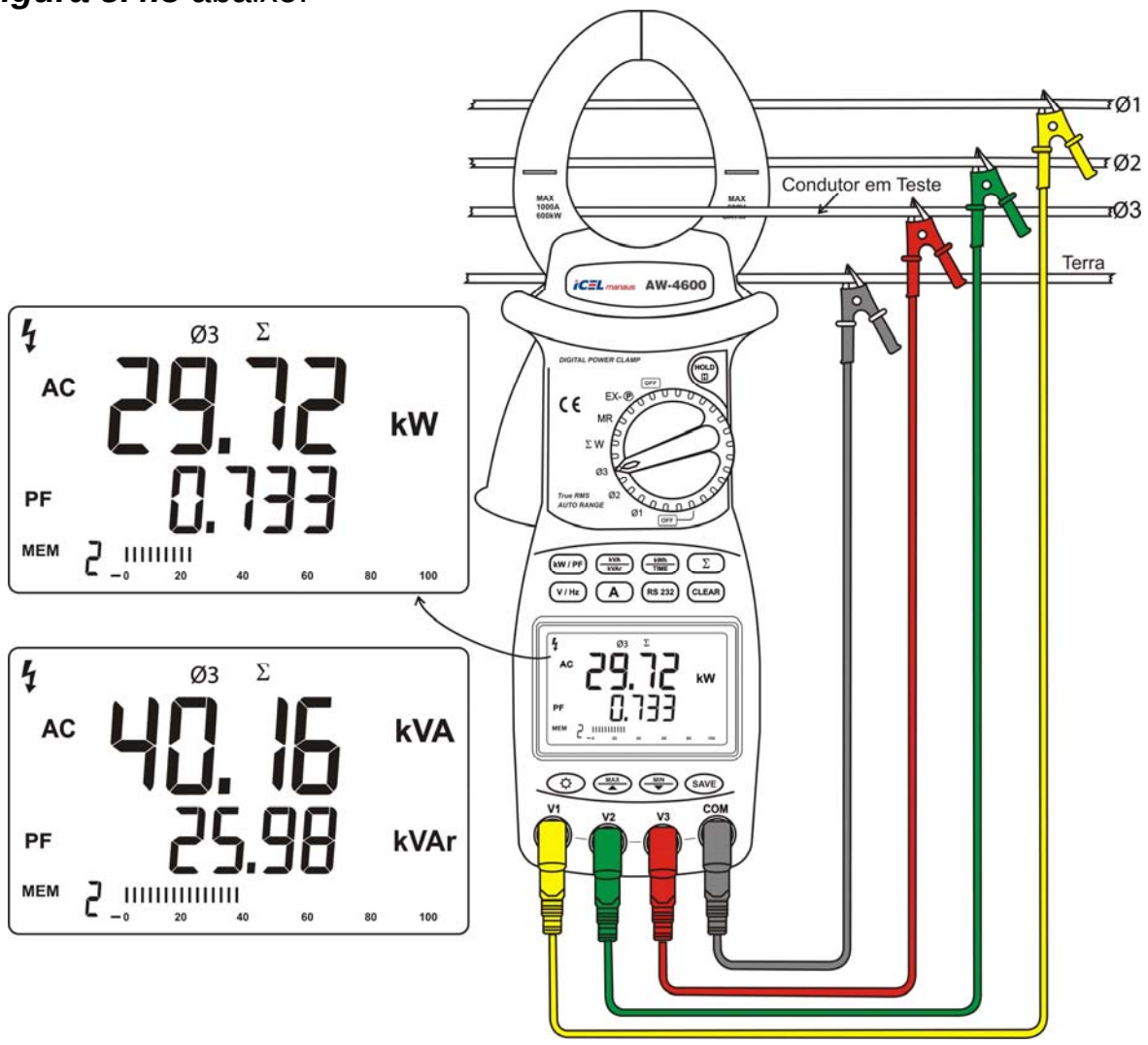


Figura 5.4.3

l. Pressione o botão (kW / PF) para que a Potência Ativa e o Fator de Potência sejam exibidos no display e então pressione o botão (Σ) para somar estes parâmetros referentes à fase **3**.

m. Pressione o botão (kVA / kVAr) para que a Potência Aparente e a Potência Reativa sejam exibidas no display e então pressione o botão (Σ) para somar estes parâmetros referentes à fase **3**.

n. A medição da fase **3** estará completa.

o. Gire então a Chave Seletora para a posição **' Σ W '** e o visor passará a exibir os valores da ***Potência Total*** e do ***Fator de Potência Total*** da carga trifásica como na ***figura 5.4.4*** abaixo.

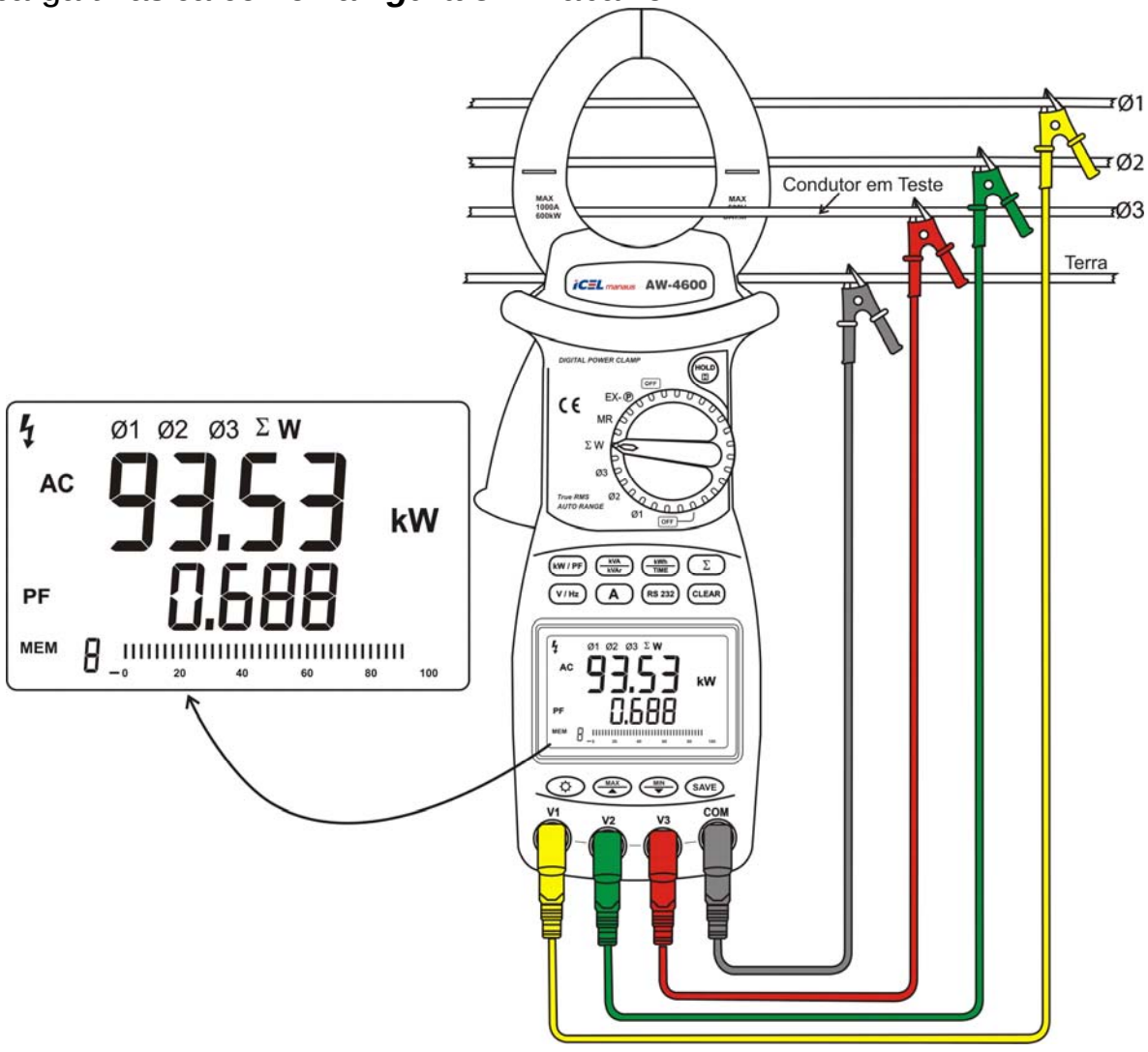


Figura 5.4.4

p. Após três segundos o visor passará a exibir os valores da ***Potência Aparente Total (kVA)*** e da ***Potência Reativa Total (kVAr)*** da carga trifásica como na ***figura 5.4.5*** abaixo.

q. O visor ficará alternando entre as duas telas de três em três segundos até que você mude a posição da Chave Seletora.

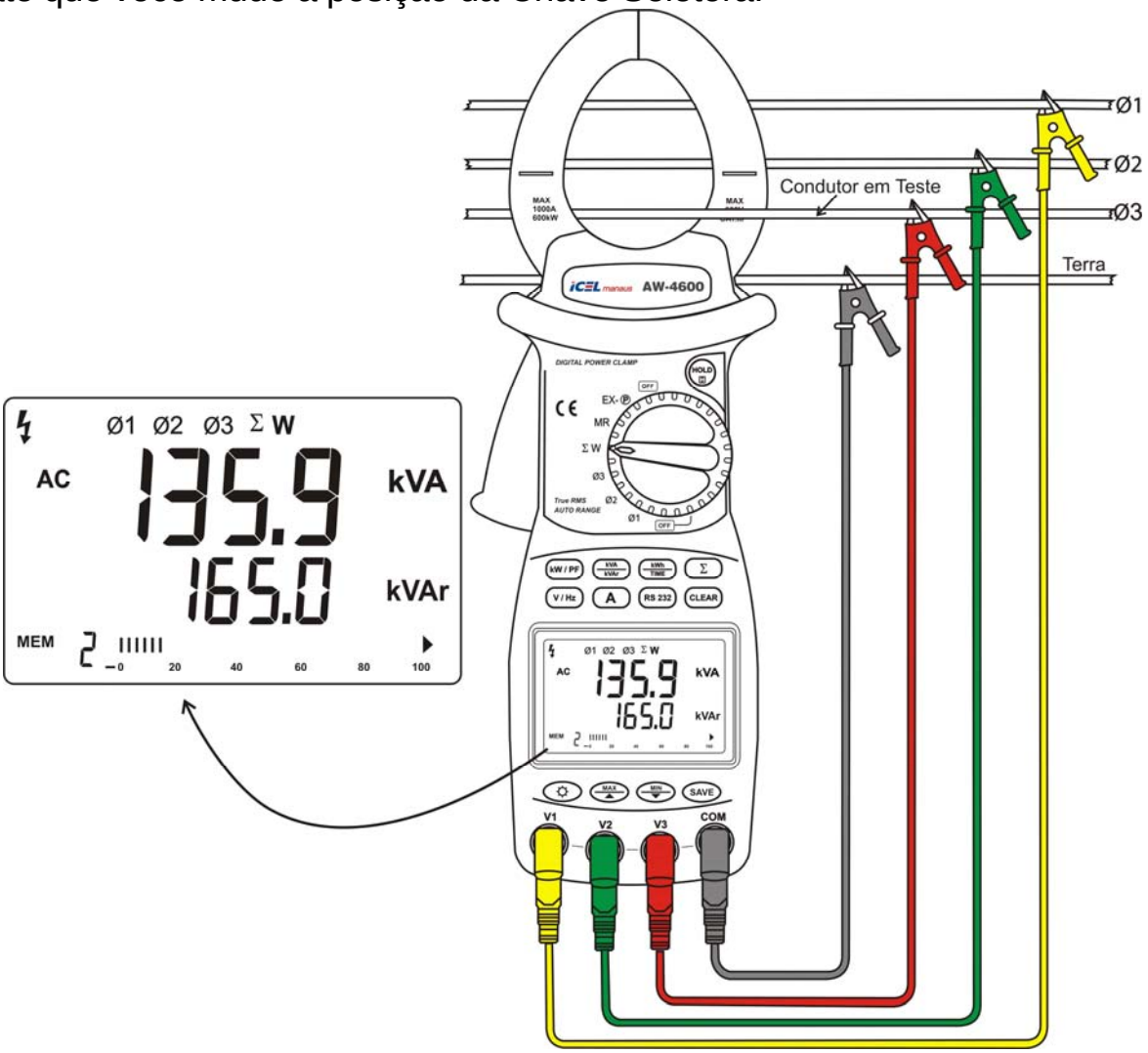


Figura 5.4.5

5.5 Potência em Circuitos Trifásicos (3 Fios).

Para medir Potência em circuitos Trifásicos de 3 fios, utilize o mesmo método descrito no item anterior, porém não utilize o borne **'COM'** nem a ponta de prova preta. Veja na ***figura 5.5.1*** a seguir.

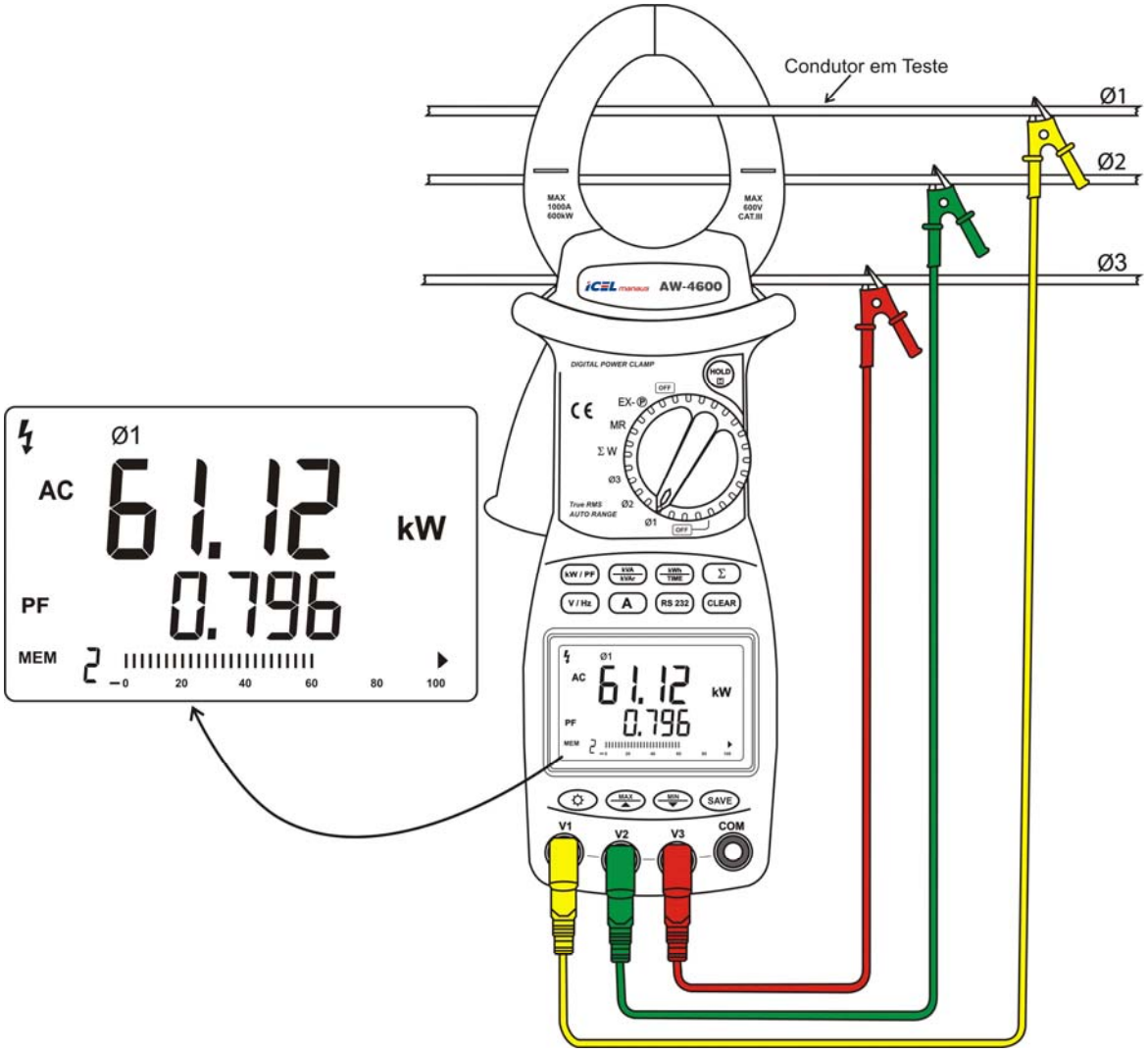


Figura 5.5.1

5.6 Uso da Memória.

5.6.1 Salvando e Apagando Dados.

a. Para salvar uma medida na memória, basta pressionar o botão SAVE durante uma medição e o grupo de dados do display será armazenado no próximo endereço de memória disponível.

b. O **AW-4600** pode armazenar até 28 grupos de dados.

c. Ao tentar salvar algum dado e o display exibir as letras **'FULL'** será indicação de que a memória já está cheia com os 28 grupos de dados.

d. Para apagar a memória basta manter pressionado o botão CLEAR até que seja emitido um longo aviso sonoro e as letras **' CLr '** apareçam no display indicando que todos os dados foram apagados.

5.6.2 Lendo os Dados Salvos.

a. Gire a Chave Seletora para a posição **'MR'**.

b. Utilize os botões MAX e MIN para alternar entre os dados salvos.

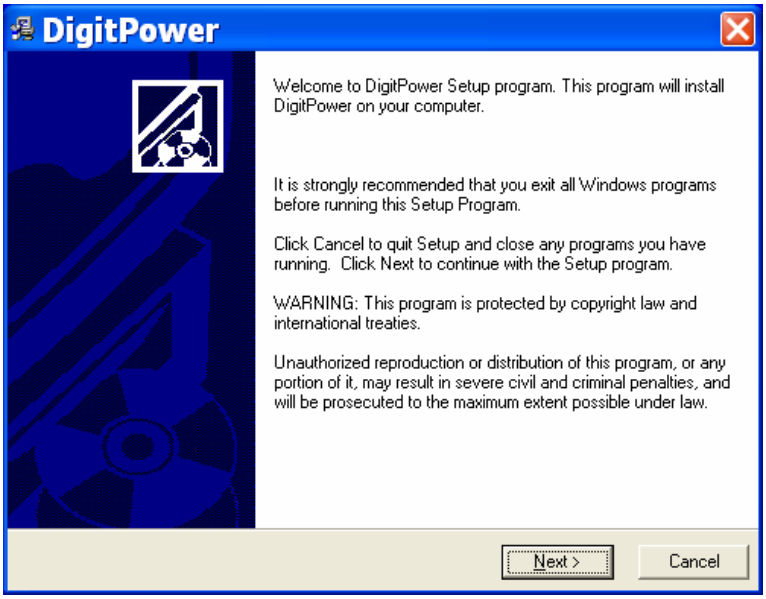
5.7 Interface RS-232C.

a. Conecte numa porta serial do computador o plugue **Db-9** do cabo RS232-C que acompanha a embalagem do wattímetro.

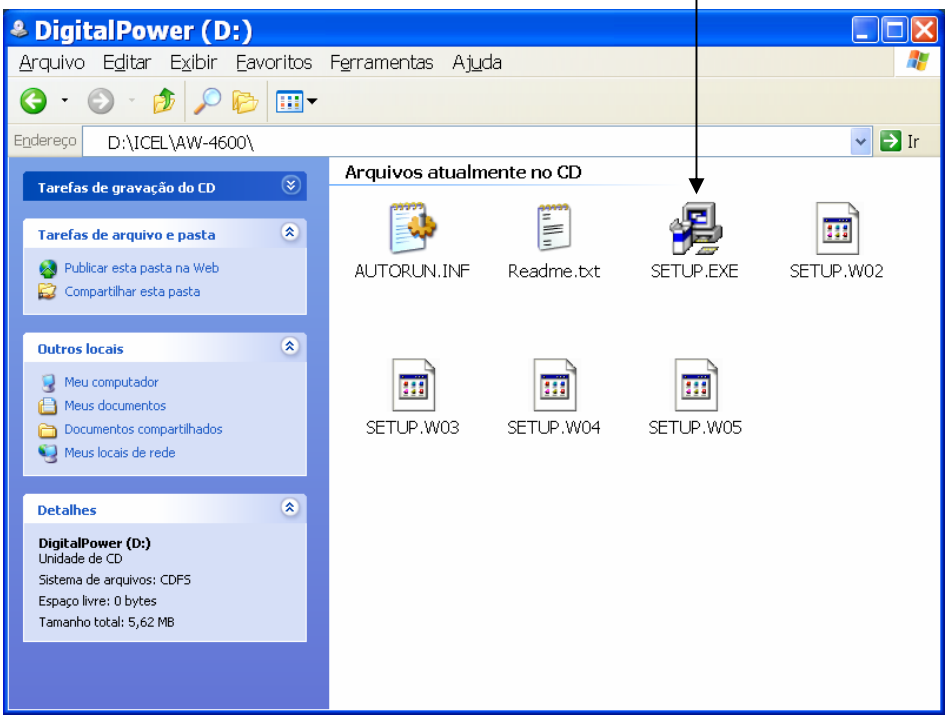
b. Conecte o plugue marcado **'OPTICAL INTERFACE'** do cabo RS232-C no soquete **(8)** que está localizado logo abaixo dos bornes no AW-4600 e gire com cuidado à direita para que o plugue se encaixe.

c. Insira no *drive* de CD ROM, o CD que acompanha a embalagem.

d. O programa de instalação **'SETUP'** deverá iniciar automaticamente como na figura abaixo.

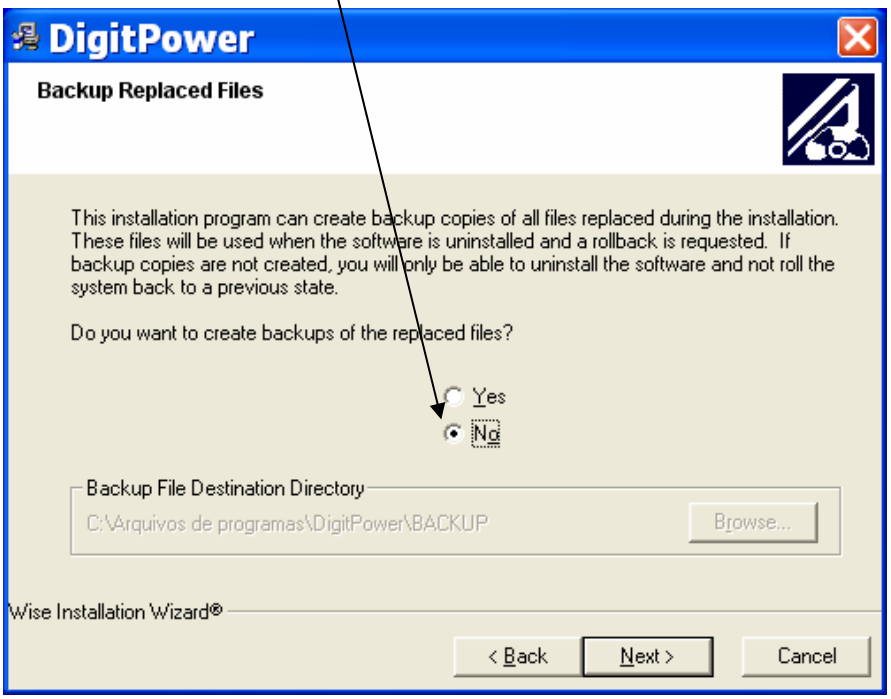

DigitPower
Welcome to DigitPower Setup program. This program will install DigitPower on your computer.
It is strongly recommended that you exit all Windows programs before running this Setup Program.
Click Cancel to quit Setup and close any programs you have running. Click Next to continue with the Setup program.
WARNING: This program is protected by copyright law and international treaties.
Unauthorized reproduction or distribution of this program, or any portion of it, may result in severe civil and criminal penalties, and will be prosecuted to the maximum extent possible under law.
Next >
Cancel

e. Se o CD não inicializar automaticamente a instalação, abra a pasta **AW-4600** do CD e dê um clique duplo em **'SETUP.EXE'**.



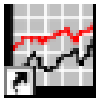
f. Clique em **'NEXT'** na primeira e na segunda tela.

g. Na terceira tela escolha **'No'** antes de clicar em **'NEXT'**.


DigitPower
Backup Replaced Files
This installation program can create backup copies of all files replaced during the installation. These files will be used when the software is uninstalled and a rollback is requested. If backup copies are not created, you will only be able to uninstall the software and not roll the system back to a previous state.
Do you want to create backups of the replaced files?
Yes
No
Backup File Destination Directory
C:\Arquivos de programas\DigitPower\BACKUP
Browse...
Wise Installation Wizard®
< Back
Next >
Cancel

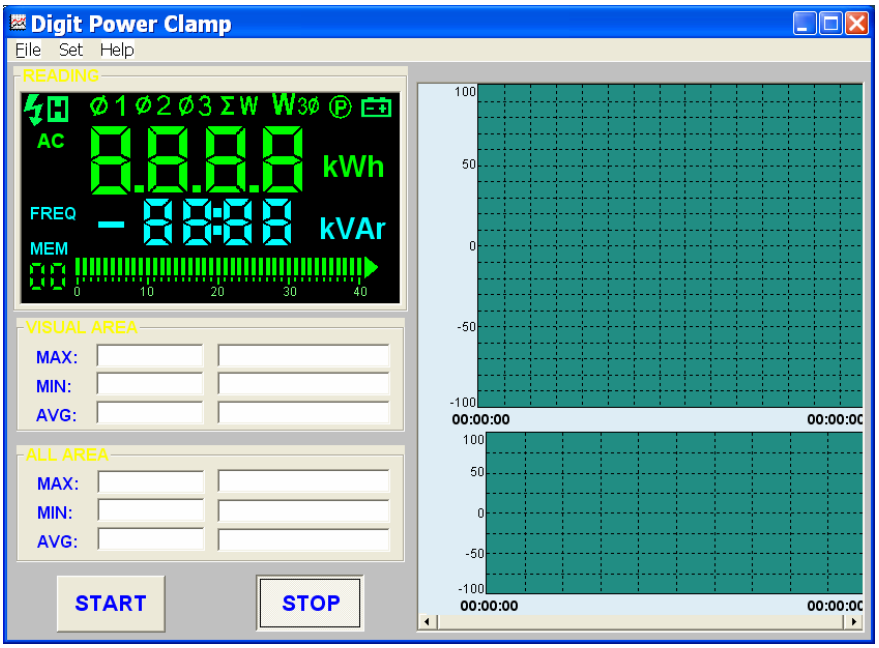
h. Clique em **'NEXT'** e em seguida em **'FINISH'** para concluir a instalação.

i. Dê um clique duplo no ícone que irá aparecer na área de trabalho.



DigitPower.lnk

j. O programa será iniciado e apresentará a seguinte tela:



k. Clique no botão **'START'** do programa, ligue o AW-4600 e pressione o botão RS 232 para que o comunicação seja iniciada.

6. TROCA DAS PILHAS

Quando o sinal de uma bateria for exibido no canto superior direito do visor, será indicação que restam aproximadamente 10% da energia útil das pilhas e que está na hora da troca.

a. Desligue o aparelho e remova as pontas de prova.

b. Utilize uma moeda para abrir a tampa do compartimento das pilhas.

c. Remova as pilhas gastas.

d. Coloque pilhas novas observando a polaridade correta.

e. Encaixe novamente a tampa do compartimento das pilhas.

7. GARANTIA

a. A ***ICEL*** garante este aparelho sob as seguintes condições:

b. Por um período de um ano após a data da compra, mediante apresentação da nota fiscal original.

c. A garantia cobre defeitos de fabricação no **AW-4600** que ocorram durante o uso normal e correto do aparelho.

d. A presente garantia é válida para todo território brasileiro.

e. A garantia é válida somente para o primeiro proprietário do aparelho.

f. A garantia perderá a sua validade se ficar constatado: mau uso do aparelho, danos causados por transporte, reparo efetuado por técnicos não autorizados, uso de componentes não originais na manutenção e sinais de violação do aparelho.

g. Excluem-se da garantia os acessórios e as pilhas.

h. Todas as despesas de frete e seguro correm por conta do proprietário.

icel@icel-manaus.com.br
www.icel-manaus.com.br